

فهم التفاعلات الكيميائية

18.1

الدرس

استقصاء

هل تعمل البطاريات؟ ترس ومضات

الهدوء، التفتت من التفاعلات الكيميائية. بعداً مبهمة في الفضاء في الليل، التفتت في مناطق عديدة حول العالم، أكثر الضوء، التفتت من التفتت، التفتت لا يفسر من بطارية. من أن التفتت، التفتت. تفتت هذا الضوء من خلال عدسة تفتت التفتت، التفتت في هذه التفتت، تفتت الضوء التفتت في تفتت التفتت، التفتت من خلال تفتت موهبة من بطارية ترس ومضات كيميائية تفتت، تفتت الضوء.

دور إجابات في الكفاءة التفاعلية



إدارة التجارب

تجربة مصغرة: كيف تفتت تفتت تفتت؟ تفتت التفتت، ما الذي تفتت في تفتت من التفتت.

الوحدة 18 646

نشاط استكشافي

ما مصدره؟

هل كتلة وحدة مسلوكة أكبر من كتلة وحدة تفتت؟ ما الذي يحدث عندما يتحول السائل إلى مادة صلبة؟

الإجراء

1. ألقا وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. استخدم بطارية هيدروجين نوع 25 mL من البطارية A في حبة بلاستيكية ذاتية الغلق، شو أنبوب اختبار مغطى بمحتوي على البطارية B في التفتت، نوع التفتت في 9 تفتت البطارية.
3. تم بقاء التفتت تفتت وأصبح التفتت من التفتت باستخدام مشععة وراثية. شو التفتت على التفتت، تفتت التفتت في دفتر العلوم الخاص بك.
4. تم بقاء تفتت تفتت التفتت، من تفتت تفتت التفتت، تفتت التفتت، تفتت التفتت.
5. شو التفتت التفتت، تفتت التفتت على التفتت تفتت التفتت، تفتت التفتت.

فكر في الآتي

1. ما الذي لاحظته عند اختلاط السوائل؟ كيف تفسر هذه الملاحظة؟
2. هل تغيرت كتلة محتويات البطارية وأذا كانت، هل تغيرت، أعمل، حدث هذا التفتت، تفتت التفتت، أو أن كتلة التفتت الموجود في التفتت، تفتت التفتت؟ اشرح إجابتك.
3. المفهوم الأساسي في ريك، هل التفتت التفتت، أو تفتت، تفتت التفتت؟ كيف تفسر تفتت التفتت؟

مصدر: وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق

الأسئلة المهمة

- ما بعض المؤشرات التي تشير إلى حدوث تفاعل كيميائي؟
- ما الذي يحدث عند التفاعل الكيميائي؟
- ما الذي يحدث عند التفاعل الكيميائي؟

المفردات

- التفاعل الكيميائي
- chemical reaction
- المعادلة الكيميائية
- chemical equation
- المشتغل
- reactant
- الناتج
- product
- قانون حفظ الكتلة
- law of conservation of mass
- المتفاعل
- coefficient

647

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على التجارب في كُتَيْب موارد الطالب وكراسة الأنشطة والتجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكراسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

ما المقصود بالنتائج؟

1. اطلب من الطلاب تسمية بعض الأماكن التي ربما يكونون قد استخدموا فيها كلمة ناتج. كما في الرياضيات أو عند صنع شيء ما. ربما يذكر الطلاب أن الناتج في الرياضيات هو الحل في مسألة الضرب أو أن المصنع قد يستخدم الصوف وآلة النسج لإنتاج السترات.
2. اطلب من الطلاب التفكير في الكلمات ناتج ويتفاعل ومواد. ثم صياغة عبارة رياضية باستخدام هذه الكلمات. سيكون المثال على النحو التالي: تتفاعل مادة (+) مع مادة أخرى لإنتاج (=) مادة جديدة.
3. اطلب من الطلاب قراءة عباراتهم بصوت عالٍ.
4. ناقش معاني الكلمات وفقاً لمعاني السياق في عباراتهم.

استقصاء

حول الصورة هل تعمل بطاريات؟ إنَّ الاختفاء المضيق ليست الكائن الحي الوحيد الذي يمكن أن يطلق طاقة ضوئية، فتتمة كائنات حية كفضف عيش الغراب وفنديل البحر والحبار وسراج الليل والعوالم البحرية تشتهر بإطلاق طاقة ضوئية كذلك. وتعتمد بعض هذه الكائنات الحية على عوامل غير التلألؤ الحيوي، فمثلاً، يحتوي حبار هاواي على بكتيريا متوهجة. في هذا الدرس، سيتمزف الطلاب على الخواص التي يمكن أن تظهر بعد حدوث تفتت كيميائي، ويمثل انطلاق الضوء إحدى هذه الخواص.

أسئلة توجيهية

1. ما العملية الكيميائية التي تستخدمها الخنافس المضيق لإطلاق الضوء؟ التلألؤ الحيوي.
2. كيف تكتسب كائنات حية كالخنافس المضيق القدرة على إطلاق الضوء في رأيك؟ عندما تتفاعل المواد الكيميائية في جسم الكائن الحي، يطلق التفاعل الضوء.
3. ما المفردات التي يمكن استخدامها لشرح المواد الكيميائية الموجودة قبل حدوث التلألؤ الحيوي؟ وما الذي يمكن استخدامه لشرح المواد الكيميائية بعد حدوثه؟ نموذج الإجابة، إنَّ التفاعلات هي المواد الكيميائية التي تتفاعل. إنَّ النواتج هي المواد الكيميائية الموجودة بعد التفاعل.

ملاحظات المعلم

نشاط استكشافي

ما مصدره؟

التحضير: 15 min التنفيذ: 15-20 min

الهدف

ملاحظة حفظ الكتلة أثناء التغير الكيميائي

المواد

لمجموعات الطلاب الثنائية: مخبر مدرج، 25 mL من محلول A (كبريتات النحاس، CuSO_4 ، متوفر في المختبر المدرسي أو متاجر الحيوانات الأليفة كمشط للحلزونات أو في متاجر لوازم الحدائق كقاتل للجدور)، حقيبة بلاستيكية ذاتية الغلق سعتها L-1، وأنبوب اختبار مفلق يحتوي على 25 mL من محلول B (كربونات الصوديوم، Na_2CO_3 ، متوفر في المختبر المدرسي أو متجر البقالة كصودا للفيسل)، وميزان ومنشفة ورقية

قبل البدء

- يمكن استخدام بيكربونات الصوديوم (صودا الخبز) بدلاً من المحلول B. إذا لم تكن ترغب في أن يضع الطلاب أنبوب اختبار زجاجي داخل الحقيبة البلاستيكية، فيمكنك استخدام حقيبة بلاستيكية أخرى للمحلول B.
- بالنسبة إلى المحلول A، اخلط 25 g من CuSO_4 بالماء المقطر حتى تحصل على 1 L. وبالنسبة إلى المحلول B، اخلط 10.6 g من Na_2CO_3 مع الماء حتى تحصل على 1 L. حفر أنبوب اختبار مفلقًا بإحكام يحتوي على 25 mL من المحلول B لكل فريق.

توجيه التحقيق

اطلب من الطلاب، أثناء قراءتهم للمقدمة، أن يتوقعوا كتلة البيض النبي بعد سلقه جيدًا. شجّع الطلاب على شرح تبريرهم المنطقي. استكشف المشكلات وإصلاحها: إذا استخدم الطلاب ميزانًا ثلاثي الأذرع، فوجههم إلى إيجاد الكتلة قبل الخلط. اطلب من الطلاب إزالة السدادة واخلط المحلولين مع ترك الحقيبة مغلقة وهي موضوعة على الميزان.

فكر في الآتي

- لقد تكونت مادة صلبة. إذا لم يكن الطلاب على معرفة بالتغيرات الكيميائية مسبقًا، فربما لا يمكنهم شرح ما حدث. شجّعهم على التخمين.
- يجب أن تبقى كتلة الحقيبة هي نفسها. قد يوجد اختلاف طفيف في الكتلة قبل الخلط وبعده. ذكر الطلاب أن قراءة الميزان قد تختلف حتى إذا كانت للجسم نفسه. اشرح أن مقدار التغير، إن وجد، طفيف جدًا بحيث لا يمثل تأكيدًا على أنه قد حدث لسبب آخر غير الميزان.
- المفهوم الأساسي يجب أن يستنتج الطلاب أن المادة لم تزد أو تقل لأن كتلتها لم تتغير.

التفاعل

قبل قراءة هذا الدرس، ما من يعرف صانعة في التهمة الأولى وفي التهمة الثاني ما تريد أن تتعلم بعد التكملة من هذا الدرس، ما من ما تعلمته في التهمة الثالث.

ما أعرفه ما أريد أن أتعلمه ما تعلمته

غير أن هذه المؤشرات لا تشرح لنا على حدوث تفاعل كيميائي، فعلى سبيل المثال، تظهر التفاعلات عند غليان الماء، ولكنها تظهر كذلك عند تفاعل بيكربونات الصوديوم مع الخل مثلاً، فإن ثاني أكسيد الكربون، كغيره من حدوث التفاعل الكيميائي، إلى الظهور الوحيدة المعروفة لذلك هي دراسة الخواص الكيميائية للمواد الكيميائية قبل التفاعل وبمده، فإذا اختلفت تكون المواد الكيميائية قد خضعت لتفاعل كيميائي.

تغير الخواص

3. إذا تغيرت الخواص التي تشير إلى التفاعل كيميائي

الشكل 1: يلاحظ عند ما إذا كان تفاعل كيميائي قد حدث من خلال تتبع حدوث تغيرات في الخواص الكيميائية للمواد.

تغير الخواص	
تغير اللون تكون لظهور ثاني أكسيد الكربون عند إضافة بيكربونات الصوديوم إلى الخل.	تغير اللون تغير لون السائل الأزرق إلى الأصفر عندما يتفاعل مع غازات حمضية في الهواء.
تكون راسب إن الراسب هو مادة صلبة تتكون عند التفاعل بين سائلين.	تغير الرائحة عندما يتأكسد الطعام أو يفسد، يحدث تغير في الرائحة كطعم على حدوث تفاعل كيميائي.
التغير في الطاقة	
تغير درجة الحرارة تحدث التغيرات في التفاعل كيميائي.	تغير درجة الحرارة تحدث التغيرات في التفاعل كيميائي.

العرض 18.2: فهم التفاعلات الكيميائية

تغيرات المادة

عند وضع ماء سائل في إناء التسخين، يتغير إلى ماء صلب أو سائل. وعندما تسكب عجينة الكعك في وعاء وتتركه داخل الفرن، يتحول الصهير السائل إلى مادة صلبة كذلك. في كلتا الحالات، يتحول السائل إلى مادة صلبة، هل هناك التغيران متطابقان؟

التغيرات الفيزيائية

نذكر أن المادة يمكن أن توضع في صلب أو سائل أو غازي. لا يتغير التغير الفيزيائي مواد كيميائية جديدة، بل إن المواد الكيميائية الموجودة قبل التغير هي نفسها بعدة. لذلك قد تختلف في خواصها الفيزيائية، هذا ما يحدث عند تسخين ماء سائل إلى غاز، خواصها الفيزيائية هي التي تتغير من الحالة السائلة إلى الصلبة. لكن الماء، H_2O لا يتغير إلى مادة كيميائية أخرى، إذ تتكون جزيئات الماء دائماً من ذرتي هيدروجين مرتبطة بقوة أكسجين، وهذا هو حاله، صلباً أو سائلاً أو غازياً.

التغيرات الكيميائية

نذكر أن أثناء التغير الكيميائي، تتغير مادة كيميائية أو أكثر إلى مواد كيميائية جديدة. فالوقود الأوتية تختلف عن المواد الناتجة من حيث خواصها الفيزيائية والكيميائية. على سبيل المثال، عند خبز عجينة الكعك، يحدث تغير كيميائي فالعجين من المواد الكيميائية الموجودة في الكعك المخبوز مختلفة عن المواد الكيميائية الموجودة في العجين. لذلك، فإن للكعك المخبوز خواص فيزيائية وكيميائية مختلفة عن خواص عجينة الكعك.

يسمى التغير الكيميائي أيضاً تفاعلاً كيميائياً. لذا فهذه المصطلحات تكرر عن الشيء نفسه. إن **التفاعل الكيميائي** هو العملية التي يحد بها ترتيب ذرات مادة كيميائية أو أكثر لتكوين مادة كيميائية جديدة أو أكثر. في هذا الدرس، سنعرف ما الذي يحدث للذرات أثناء التفاعل وطريقة وصف هذه التغيرات باستخدام المعادلات.

الوحدة 18

أسئلة توجيهية

- لماذا يُعدّ صدور الضوء من الخنافس المضيئة علامة على التغير الكيميائي؟
- اذكر بعض علامات احتمالية حدوث التفاعل الكيميائي.
- كيف تعرف أنّ عملية خبز الكعك تتضمن تغيراً كيميائياً؟

الثقافة المرئية: التغير في الخاصية والطاقة

راجع الشكل 1 مع الطلاب لمساعدتهم على استيعاب أنّ بعض المواد تتفاعل كيميائياً عند ملامستها بعضها بعضاً، اطرح الأسئلة التالية وأنت تناقش الشكل.

اطرح السؤال: بالنسبة إلى كل صورة في الصف العلوي، ما المادتان اللتان من المحتمل أن تتفاعلا كيميائياً؟ يتفاعل النحاس الموجود في لسان الحرية مع الغازات الموجودة في الهواء، وتتفاعل صودا الخبز مع الخل.

اطرح السؤال: ما الذي قد يسبب تغير رائحة الطعام؟ يتفاعل الطعام مع الغازات الموجودة في الهواء أو تتفاعل المواد الموجودة في الطعام مع بعضها.

اطرح السؤال: ما سبب احتمالية حدوث تفاعل كيميائي في صورتين الموجودتين تحت التغير في الطاقة؟ تُصدر أعواد الثقاب طاقة ضوئية وحرارة. ويصدر الحيوان طاقة ضوئية.

تغيرات المادة

ذكر الطلاب أنّ المواد تُصنّف إلى صلبة أو سائلة أو غازية. راجع تعريفات حالات المادة.

التغيرات الفيزيائية والكيميائية

عندما تخلط مكونات الكعك مع بعضها، يحدث تغير فيزيائي. وعند خبز عجينة الكعك، تتسبب الطاقة الحرارية الناتجة من الفرن في حدوث تغير كيميائي. في التغيرات الكيميائية، يُعاد ترتيب الذرات الموجودة في المواد فتنتج عنها خواص كيميائية جديدة. لا تنتج التغيرات الفيزيائية مواد جديدة.

أسئلة توجيهية

- ما أنواع الخواص التي تتغير أثناء التفاعل الكيميائي؟
- كيف تعرف أنّ عملية خبز الكعك تتضمن تفاعلاً كيميائياً؟

علامات التفاعل الكيميائي

يجب أن يكون الطلاب قادرين على تمييز العلامات التي تشير إلى حدوث تفاعل كيميائي من أجل تحديد هل التفاعل كيميائي أم فيزيائي. أثناء قراءة الطلاب للنص ومراجعة الشكل 1، وجههم إلى التفكير في عجينة الكعك والكعك المخبوز ومدى التغير الحادث في كل من اللون ودرجة الحرارة والرائحة والتركيب. اطرح هذه الأسئلة للتحقق من مدى الاستيعاب.

الجدول 1: صفا الرمز والأرقام السابقة واللاحقة المستخدمة في صياغة المركبات الكيميائية.

الرمز وصيغة بعض العناصر والمركبات	الصيغة	الذرات
C	C	الكربون
Cu	Cu	النحاس
O	O	الأكسجين
H	H	الهيدروجين
Cl	Cl	الكلور
CO ₂	CO ₂	ثاني أكسيد الكربون
CO	CO	أول أكسيد الكربون
H ₂ O	H ₂ O	الماء
H ₂ O ₂	H ₂ O ₂	بيروكسيد الهيدروجين
C ₆ H ₁₂ O ₆	C ₆ H ₁₂ O ₆	السكر
NaCl	NaCl	كلوريد الصوديوم
Mg(OH) ₂	Mg(OH) ₂	هيدروكسيد المغنيسيوم

الشكل 2: صيغة الماء H₂O. صيغة ثاني أكسيد الكربون CO₂.

الدرس 18.1 فهم التفاعلات الكيميائية 651

المعادلات الكيميائية

افترض أن البقلم يطلب منك إجراء تفاعل كيميائي. في مختبر العلوم، فكلت قد صفت لك معملتك التفاعل؛ ربما يكون ناسكاً ما مثل الحمض متفاعل مع بيكربونات الصوديوم مع الخل لإنتاج أسيتات الصوديوم. والاداء يلقى أكسيد الكربون. سيصف معملتك على الأرجح التفاعل في صورة معادلة كيميائية **المعادلة الكيميائية** هي وصف للتفاعل باستخدام رموز العناصر والصيغ الكيميائية. فترمز العناصر بشكل العناصر والصيغ الكيميائية شكل المركبات.

رموز العناصر

تذكر أن رموز العناصر قليلة في الجدول الدوري. فكلما تزداد أن رمز الكربون هو C. ريمز النحاس هو Cu. ويمكن أن يلاحظ كل عنصر في صورة ذرة واحدة فقط. تذكر بعض العناصر موجودة في الطبيعة في صورة جزيئات ثنائية الذرة أو تحت ذرات من العنصر نفسه مثل بعض صفات العنصر ثنائي الذرة رمز العنصر ورقمه الذري 2. بصفت الرمز العنصر عدد ذرات العنصر في المركب. فالأكسجين (O₂) والهيدروجين (H₂) هما مثالان على جزيئات ثنائية الذرة. تكتب الجدول 1 بعض رموز العناصر فوق الخط الأثري.

الصيغ الكيميائية

عند الرباط ذرات عنصر أو أكثر من العناصر المختلفة، فإنها تكون مركبات. تذكر أن الصيغة الكيميائية تستخدم رموز العناصر والأرقام السابقة لوصف عدد الذرات في المركب. وإذا لم يكن للعنصر رقم سابق، ففهم ذلك أن المركب يحتوي على ذرة واحدة فقط. من هذا العنصر على سبيل المثال، يتكون ثاني أكسيد الكربون (CO₂) من ذرة كربون واحدة وذرتي أكسجين. تذكر أن صيغتين مختلفتين لعلان مادتين كيميائيتين مختلفتين بعض النظر من موز التشابه بينهما. إذن بعض الصيغ الكيميائية تفرق بين شكل الخط الأثري في الجدول 1.

ما الذي يحدث في التفاعل الكيميائي؟

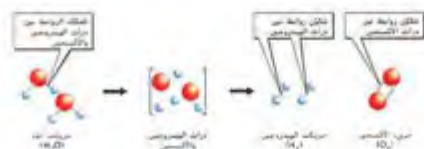
أثناء التفاعل الكيميائي، تتفاعل مادة كيميائية أو أكثر لتكوين مادة كيميائية جديدة أو أكثر. كيف تكون هذه المواد الكيميائية الجديدة؟

إعادة ترتيب الذرات لتكوين مواد كيميائية جديدة

لنأخذ ما الذي يحدث في التفاعل. قد يعاديه المواد الكيميائية أولاً. تذكر أنه كما يوجد من المواد الكيميائية وهي العناصر وأصغر ذرات الذرات المتجانسة ترتبط ذرات من الذرات في جزيئات الماء الواحدة. على سبيل المثال، ذرة الهيدروجين ذرة من الأكسجين والهيدروجين غير أن هذه الذرات ترتبط ببعضها بطريقة نفسها وترتبط ذرة هيدروجين ذرة أكسجين واحدة. وإذا نظر هذا الترتيب، فإن الماء الكيميائية أن تسمى ماء. من تتكون هذه كيميائية جديدة لها خواص فيزيائية وكيميائية مختلفة. وهذا ما يحدث أثناء التفاعل الكيميائي. ذرات العناصر أو المركبات يحد ترتيبها وتتكون عناصر أو مركبات مختلفة.

كسر الروابط وتكوينها

كيف يمكن إعادة ترتيب الذرات؟ ماذا ترتب الذرات عندما تتفكك؟ **الروابط الكيميائية** هيما تتكون كل المواد الكيميائية ما فيها المواد المسماة تتكون من جسيمات دائمة الحركة. أثناء حركة الجسيمات، يصطدم بعضها ببعض. وإذا اصطدمت بذرات كل من التفاعل، من الممكن أن تتفكك الروابط بين الذرات. حسناً، تفصل الذرات وإذا ترتبها وقد تتكون روابط جديدة. إذن الشكل 2 التفاعل الذي يتكون الهيدروجين والأكسجين من الماء. إضافة الطاقة الكهربائية إلى الماء يمكن أن تحدث هذا التفاعل. بالطاقة المختلفة تتسبب في تفكك الروابط بين ذرات الهيدروجين وذرات الأكسجين. وبعد أن يحصل ذلك من الممكن أن تتكون روابط جديدة بين ذرات الهيدروجين وبين ذرات الأكسجين.



الشكل 2: لاحظ أنه لا تتفكك ذرات جديدة في التفاعل الكيميائي. بل بعد تفكك الذرات الموجودة وتتكون مواد كيميائية جديدة.

الوحدة 18 650

ما الذي قد يحدث في التفاعل الكيميائي؟

راجع تعريف المادة. استخدم الشكل 2 لتوضيح أن الماء مادة تتكون من ذرات الهيدروجين والأكسجين. ويمكن لهذه الذرات أن تشارك في التفاعلات الكيميائية الموضحة في الشكل 1.

إعادة ترتيب الذرات لتكوين مواد كيميائية جديدة

قم بتعزيز فكرة أن التفاعل الكيميائي لا يكون ذرات جديدة، ولكن مواد جديدة فقط. وضح أنه في الشكل 2، تتغير مجموعات الذرات الزرقاء والحمراء لكن عدد الذرات قبل التفاعل وبعده لا يتغير.

أسئلة توجيهية

1. كيف يمكنك التمييز بين مادة وأخرى؟ يمكنك التمييز بين المواد من خلال خواصها الفيزيائية.

2. ماذا يحدث إذا قمت بإزالة ذرة هيدروجين من جزيء الماء؟ لن يكون جزيء ماء.

3. ما الفرق بين التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي في جزيء الماء؟ لا يتغير تركيب جزيء الماء أثناء التغير الفيزيائي، ولكن في التغير الكيميائي، يتغير تركيب جزيء الماء ولا يكون جزيء ماء.

الثقافة المهيئة: كسر الروابط وتكوينها

اربط بين هذا القسم والقسم السابق. اشرح أن الروابط بين الذرات يجب أن تتكسر قبل إعادة ترتيب الذرات وتكوين مواد جديدة. اطلب من الطلاب

ملاحظة الرابطتين اللتين في الصورة اليمنى الموجودة في الشكل 2. اشرح أن ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة تتحد معاً لتكوين جزيء الماء. ويمكن كسر هذه الرابطة من خلال التغير الكيميائي فقط. وعند حدوث ذلك، تُعيد الذرات ترتيب نفسها.

اطرح السؤال: ماذا يحدث للذرات أثناء التفاعل الكيميائي؟ ماذا ترتب الذرات وتكون مواد.

تكوين روابط بين ذرات الأكسجين

تكوين روابط بين ذرات الهيدروجين

تكوين روابط بين ذرات الأكسجين وذرات الهيدروجين

تكوين روابط بين ذرات الأكسجين وذرات الهيدروجين

تكوين روابط بين ذرات الأكسجين وذرات الهيدروجين

تكوين روابط بين ذرات الأكسجين وذرات الهيدروجين

تكوين روابط بين ذرات الأكسجين وذرات الهيدروجين

تكوين روابط بين ذرات الأكسجين وذرات الهيدروجين

تكوين روابط بين ذرات الأكسجين وذرات الهيدروجين

اطرح السؤال: كيف يمكنك وصف الروابط الجديدة بين ذرات الأكسجين وذرات الهيدروجين؟ توجد رابطتان بين ذرتي الأكسجين ورابطة واحدة بين ذرتي الهيدروجين.

اطرح السؤال: كيف تغيرت الرابطة بين الهيدروجين والأكسجين؟ انكسرت الروابط، ثم انفصلت الذرات عن بعضها.

اطرح السؤال: كيف يمكنك وصف الرابطة بين ذرات الأكسجين وذرات الهيدروجين؟ توجد رابطتان بين ذرتي الأكسجين ورابطة واحدة بين ذرتي الهيدروجين.

الحصول على المساعدة

من الكلمة اللاتينية *productus*، وتعني "إنتاج".

اكتشف العالم الفرنسي أنطوان لافوازييه (1743-1794) شيئاً ماذا بشأن التفاعلات الكيميائية. على خلاف سلسلة من التجارب، قام بقياس كتل المواد المتفاعلة الموجودة داخل حاوية مغلقة قبل إجراء التفاعل الكيميائي. وبعد وقوع ذلك التفاعل، القياسات، بقيت ثابتة. وادّعى لافوازييه **(الدواء)** واستخلص أن اللازوييه من خلال النتائج التي توصل إليها، قانون بقاء الكتلة.

ببني قانون **حفظ الكتلة** على أن الكتلة الكلية للنواتج في التفاعل الكيميائي تساوي الكتلة الكلية للنواتج قبل التفاعل الكيميائي.

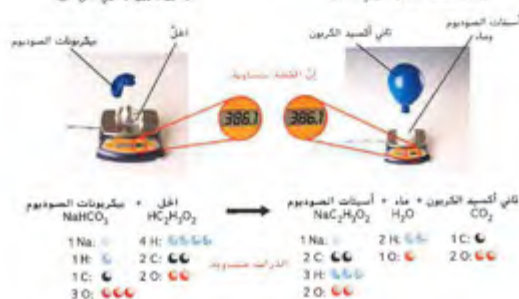
الذرات محفوظة

لقد أدى اكتشاف الذرات إلى تفسير ملاحظات لافوازييه. فالكثافة محفوظة في التفاعل لأن الذرات محفوظة. فنظر أنه خلال التفاعل الكيميائي تتفكك الروابط وتتكون روابط جديدة. لكن الذرات لا تفنى ولا تتكون ذرات جديدة. فكل الذرات الموجودة عند بدء التفاعل الكيميائي تظل موجودة في نهاية التفاعل. يُبين الشكل 4 أن الكتلة محفوظة في التفاعل.

الشكل 4 أثناء حدوث هذا التفاعل
يكون مقدار الطاقة على التوازن كما
هو على الترتيب في الطاقة المتوقعة

إلى ميكروبات الصدوم موجود في الباقون
الموصول بدوري، يحتوي على كل

من المبالون: المستلب صوما الخير في الحق
من المتعامل علما يتجلبو في المبالون



الفرص 18.1: فهم التفاعلات الكيميائية 853

كتابة المعادلات الكيميائية

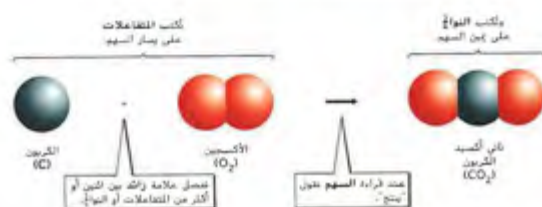
تضمن اعادة التكمية كلاً من المواد الكيميائية المتفاعلة والمواد الكيميائية الناتجة في اتمام التكمية. يظل على المواد الأولية في التفاعل الكيميائي اسم التفاعلات ويظل على المواد الناتجة من التفاعل الكيميائي اسم الناتج. إذن الشكل 3 طريقة كتابة اعادة التكمية. تستخدم الصيغ الكيميائية لوصف التفاعلات والنواتج، وتكتب التفاعلات على سطر اسمها والنواتج على سطره، ويصل بين اثنين أو أكثر من المتفاعلات أو النواتج علامة زائد، ويكون الهيكل العام معادلة على الشكل التالي:

بالج = بالاج → متفاعيل + متفاعيل

عند كتابة معادلات كيميائية، من المهم استخدام الصيغ الكيميائية الصحيحة لكل من المتفاعلات والنواتج على سبيل المثال، الأرض أن أحد المتفاعلات الكيميائية يتكون من أكسيد الكربون والأكسجين، يُكتب الأرض في أكسيد الكربون بالصيغة CO_2 والصيغة CO أكسيد الكربون. يتركب الماء من أكسيد الكربون وهو مركب مختلف عن CO ، يُكتب الماء بالصيغة H_2O والصيغة H_2O_2 وهي أكسيد الهيدروجين. يتركب حمض الكبريتيك بالصيغة H_2SO_4 .

نوع الأفكار الأساسية الواردة في هذا الإطار.

الشكل 3: نماذج السداد: كذا لفرع السداد: لفرع هذه السداد: على النحو التالي: كرون: والله الصالحين يتبع في ألسنة القرون



18 June 2004

بقاء الكتلة

أثناء تحليل الطلاب للمعادلات الكيميائية لمعرفة التفاعلات الكيميائية، ينبغي عليهم إدراك أن المعادلات موزونة. اطلب منهم ملاحظة أن كل التفاعلات الكيميائية في الوحدة، تساوى فيها دائماً عدد الذرات في المتفاعلات مع عدد الذرات في النواتج. لمساعدة الطلاب في فهم قانون الحفظ، اشرح هذه الأسطة.

أسئلة توجيهية

تساوي الكتلة الكلية لكل المتفاعلات الكتلة الكلية لكل النواتج في التفاعل الكيميائي.

كيف يمكنك وصف ما يحدث للكتلة الكلية في التفاعل الكيميائي باستخدام الكلمات متفاعلات ونواتج؟

في التفاعل، لا تقل الكتلة الكلية ولا تزداد، ولكنها تبقى محفوظة. لذلك، تساوي الكتلة الكلية للنواتج الكتلة الكلية للمفاعلات.

سؤال ماذا يحدث للكتلة الكلية للمفاعلات في التفاعل الكيميائي؟

إن ثاني أكسيد الكربون أحد النواتج وهو غاز، وإذا نتج عن التفاعل الكيميائي غاز، فيجب حصر الغاز لقياسه بصورة صحيحة.

لماذا أجريت التجربة التي في الشكل 4 باستخدام حاوية مغلقة؟

كتابة المعادلات الكيميائية

اكتب المعادلة التي في الشكل 3 على اللوحة وقم بتسميتها كربون زائد أكسجين ينتج ثاني أكسيد الكربون. اطلب من الطلاب ملاحظة الجزيئات المتفاعلة والجزيئات الناتجة. امسح الرقم السفلي من ثاني أكسيد الكربون واطلب من الطلاب شرح لماذا لم تعد العبارة مضرة للتفاعل.

أسئلة توجيهية

بوضوح السهم للقارئ أن المتعاملات أصبحت نوانج.

٢٤ ماذا يعني السهم في المعادلة الكيميائية؟

تختلف بعض المركبات عن بعضها نتيجة اختلاف عدد ذرات كل عنصر.

ما سبب أهمية استخدام الأرقام
السفلية بصورة صحيحة في
المعادلات الكيميائية؟

من خلال مراجعة أنواع العناصر وأعدادها في جاني المعادلة.

كيف يمكنك مراجعة المعادلة للتأكد من أن كل الصيغ الكيميائية صحيحة؟

أصل الكلمة

الناتج

اطرح السؤال: كيف يساعد أصل الكلمة في شرح استخدام كلمة منتج في المصنع؟ يتم جميع المنتجات، كالملابس، في المصانع من أشجار مختلفة كالصوف والخطن.

اطرح السؤال: كيف يساعد أصل الكلمة في شرح استخدام كلمة ناتج كمحصلة لتفاعل كيميائي؟ الناتج هو ما ينتج عندما تنكسر روابط المتفاعلات وتتكون روابط جديدة.

الذرات محفوظة

ذكر الطلاب أن كل الذرات لها كتلة. راجع طريقة قياس الميزان كتلة المادة. اشرح أن معرفة كتلة الغاز أكثر صعوبة من معرفة كتلة المادة الصلبة أو السائلة. اشرح أن التجربة التي في الشكل 4 استخدمت حاوية مغلقة لتجميع الغاز.

أسئلة توجيهية

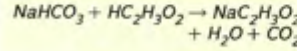
١٠ ما معنى كلمة حفظ؟

الإجابات المحتملة: عدم التغيير. الإبقاء. الثبات.

١١ كيف يُعاد ترتيب الجزيئات في الصيغة الكيميائية؟

تنكسر الروابط بين ذرات المتفاعلات ويعاد ترتيبها وتتكون روابط جديدة.

١٢ كيف تكتب الصيغة الكيميائية للتفاعل الموجود في الشكل 4؟



التدريس المتمايز

٢٤ تحديد المتفاعلات ورّع بطاقات الفهرسة. اطلب من الطلاب مراجعة المعادلات الكيميائية المعروضة في الدرس حتى هذه النقطة. واطلب منهم كتابة الصيغة ورسم تمثيل لنواتج هذه المعادلات على الجانب الأمامي للبطاقة. وعلى الجانب الآخر، اطلب منهم تمثيل المتفاعلات باستخدام رسم تخطيطي للعناصر كالموجود في الشكل 4.

٢٥ الجزيئات ثنائية الذرات اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. واطلب منهم إعداد عرض توضيحي عن الجزيئات السبع ثنائية الذرات. ينبغي أن يفسر العرض الأسئلة التالية: ما المقصود بالجزيء ثنائي الذرات؟ ما العناصر الشائع تواجدها في صورة جزيئات ثنائية الذرات؟ هل سبق أن وجدت أي من هذه العناصر في صورة ذرة واحدة؟ ماذا يحدث للجزيئات ثنائية الذرات عندما تشكل جزءاً من المعادلة؟ هل تنكسر روابطها؟

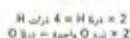
أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

هل هي موزونة؟ لعب لعبة مع الطلاب. اكتب معادلةً كيميائيةً بسيطةً على اللوحة. واطلب من الطلاب تحديد عدد ذرات كل عنصر في المتفاعلات والنواتج. يفوز أول طالب يستطيع استخدام هذه الأرقام لإثبات هل المعادلة موزونة أم غير موزونة!

حقيقة ترفيفية

أنطوان لافوازييه (1743-1794) تتضمن قائمة إنجازات لافوازييه كتابة أحد أول كتب الكيمياء المدرسية المبادئ الأساسية للكيمياء. حيث أدرج فيه 33 عنصراً معروفاً في هذا الوقت وقام بتسميتها. ولا تزال معظم العناصر معترفاً بها إلى الآن. يُطلق على لافوازييه أحياناً أبو الكيمياء الحديثة، كما أنه اكتشف عنصري الأكسجين والهيدروجين وقام بتسميتهما وساعد في وضع نظام جديد لتسمية المواد الكيميائية وشارك في إنشاء النظام المتري.



عند عدم وجود معاملات، تكون وحدة واحدة فقط من هذه المادة هي المشتركة في التفاعل. ليس المصطلح 2 خطوات وزن المعادلة الكيميائية.

وزن المعادلات الكيميائية

عند وزن معادلة كيميائية، نقوم بعد الذرات الموجودة في التفاعلات والناتج أو نضيف المعادلات لوزن عدد الذرات. إن **المعادل** هو رقم يوضع قبل رمز العنصر في الصيغة الكيميائية في المعادلة. ويمكن عدد وحدات هذه المادة في التفاعل. على سبيل المثال: في الصيغة $2\text{H}_2\text{O}$ يمثل الرقم 2 الموجود قبل الصيغة H_2O المعامل. مما يعني وجود جزيئي ماء في التفاعل. ويمكن تغيير المعادلات فقط عند وزن المعادلة. إذا بقي غير الأرقام المضافة إلى تغيير هويات المواد التي في التفاعل.

إذا كان الجزيء الواحد من الماء يحتوي على ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة، فكم عدد ذرات H و O في جزيئين من الماء ($2\text{H}_2\text{O}$)؟ تخبر كل مهينا في 2.

الجدول 2 وزن معادلة كيميائية

1. اكتب المعادلة غير الموزونة. اكتب من أي من الصيغ الكيميائية مستخدم.	2. احسب ذرات كل عنصر في المتفاعلات وفي الناتج. لاحظ العناصر التي عدد ذراتها يوزن على طرفي المعادلة. إلى أي واحد، وما الذرات غير الموزونة؟ إذا كانت جميع العناصر موزونة، فإن المعادلة موزونة.
$\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ متفاعلات: H_2 و O_2 ناتج: H_2O $\text{H} = 2$ $\text{O} = 2$	
$\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ متفاعلات: H_2 و O_2 ناتج: $2\text{H}_2\text{O}$ $\text{H} = 2$ $\text{O} = 2$	
$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ متفاعلات: 2H_2 و O_2 ناتج: $2\text{H}_2\text{O}$ $\text{H} = 4$ $\text{O} = 2$	
$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ متفاعلات: 2H_2 و O_2 ناتج: $2\text{H}_2\text{O}$ $\text{H} = 4$ $\text{O} = 2$	

الدرس 18.3 فهم التفاعلات الكيميائية 655

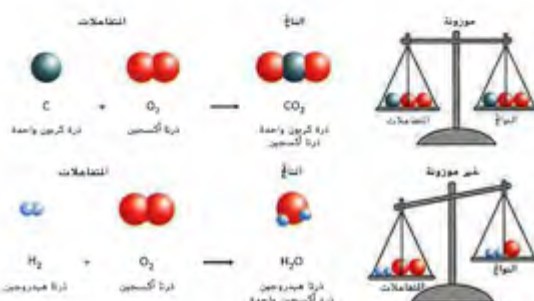
هل المعادلة موزونة؟

كيف نثبت تفاعل كيميائي أن الذرات محفوظة؟ لكتب التفاعل الكيميائي بحيث يكون عدد ذرات كل عنصر هو نفسه أو موزونة على طرفي السهم. إن المعادلة التي تكتب التفاعل بين الكربون والأكسجين التي تنتج ثاني أكسيد الكربون كقائمة أدناه تدل أن الأكسجين لكتب بالصيغة O_2 لأنه جزيء ثنائي الذرات، أما صيغة ثاني أكسيد الكربون فهي CO_2 .

هل عدد الكربون هو نفسه على طرفي السهم؟ نعم، ثمة ذرة كربون واحدة على اليسار وذرة واحدة على اليمين. إذا الكربون موزون، هل الأكسجين موزون؟ ثمة ذرتا أكسجين على طرفي السهم. إذا الأكسجين موزون. كل ذرات كل العناصر موزونة. بالتالي، فإن المعادلة موزونة.

قد تعتمد أن المعادلة الموزونة تحدث بصورة تلقائية عندما تكتب الرموز والصيغ المتفاعلات والناتج. إذا كان ما يكون في المعاد والناتج على ذلك هو التفاعل بين الهيدروجين (H_2) والأكسجين (O_2) الذي ينتج الماء (H_2O) التفاعل أدناه.

قد يمتد ذرات الهيدروجين على طرفي السهم. ثمة ذرتا هيدروجين في الناتج ودارت في المتفاعلات. إذا ذراته موزونة. قد يمتد ذرات الأكسجين على طرفي السهم. هل لاحظت أن المتفاعلات تحتوي على ذرتي أكسجين بينما يحتوي الناتج على ذرة واحدة فقط؟ وبما أن الذرات غير متساوية، فإن هذه المعادلة غير موزونة. لتشكل هذا التفاعل على نحو دقيق، يجب وزن المعادلة.



654 الوحدة 18

هل المعادلة موزونة؟

استخدم الشكل الموجود في هذا القسم لمراجعة الروابط بين المفاهيم التي تناولها الدرس حتى هذه النقطة مع الطلاب. تكسر التفاعلات الكيميائية الروابط وتكون روابط جديدة. لكن التفاعل الكيميائي لا يفتش ذرات أو يدمرها. ولذلك تكون كتلة المتفاعلات هي نفسها كتلة الناتج. يساعد هذا في شرح وزن المعادلة الكيميائية.

أسئلة توجيهية

- ما الذي يعنيه أن الميزان موزون؟ أي أن مقدار الكتلة متساو على جانبي الميزان.
- كيف تعرف أن المعادلة الكيميائية موزونة؟ تكون المعادلة الكيميائية موزونة عندما تحتوي على عدد الذرات نفسه من كل عنصر على كلا جانبيها.
- لماذا تعد المعادلة الثانية في هذه الصفحة غير موزونة؟ لأن عدد ذرات الأكسجين غير متساو على كلا جانبي المعادلة.

الثقافة المرئية: الميزان

استخدم الصور الموجودة في هذه الصفحة لمساعدة الطلاب على تصور المعادلات الموزونة. وضح أن هذه الصور عبارة عن نماذج لوزن المعادلات الكيميائية. لا يمكن استخدام الميزان لمعرفة كتلة الذرات أو الجزيئات لأنها صغيرة للغاية، كما أنه لا يمكنه قياس الغاز لأنه لا يثبت على كفة الميزان.

أدوات المعلم

نشاط التكنولوجيا

استخدام الإنترنت توجد عدة مواقع ويب لوزن المعادلات من أجلك. اطلب من الطلاب البحث عن بعض هذه المواقع. يجب أن يستخدمها الطلاب لوزن بعض المعادلات الموجودة في هذا الدرس. ناقش لماذا يمكن أن تكون مواقع الويب هذه مفيدة في المعادلات الأكثر تعقيداً. تذكر مراقبة أنشطة الإنترنت بعناية.

استراتيجية القراءة

رسم رسم تخطيطي اطلب من الطلاب تمثيل خطوات وزن المعادلات الكيميائية في الجدول 2 في صورة مخطط انسيابي. تأكد من أن الطلاب يعكسون اتجاه الأسهم من الخطوة 3 إلى الخلف للتأكد مرتين من أن كل العناصر موزونة.

عرض المعلم التوضيحي

وزن المعادلة راجع خطوات وزن المعادلة الواردة في الجدول باستخدام الوسائل التعليمية اليدوية. قم بقطع دوائر من الورق الأزرق لتمثيل ذرات الأكسجين ودوائر من الورق الأحمر لتمثيل ذرات الهيدروجين. راجع كل خطوة من خطوات وزن المعادلة، مع عرض الدوائر لتمثيل الذرات.

وزن المعادلات الكيميائية

لا تمثل المعادلات غير الموزونة التفاعلات الكيميائية بصورة صحيحة. ناقش مع الطلاب طريقة موازنة التفاعل الكيميائي بين المتفاعلات والناتج تلقائياً في الواقع. لتمثيل التفاعل في صورة معادلة رياضية بشكل صحيح. يجب وزن المعادلة.

أسئلة توجيهية

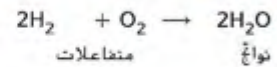
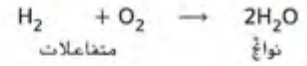
كيف يمكنك تغيير المعادلة لوزنها؟	يمكنك إضافة المعاملات لوزن المعادلة.
ما معامل $3O_2$ وماذا تستفيد من ذلك؟	المعامل 3، ويعني وجود 3 جزيئات أكسجين ثنائية الذرات.
عند إضافة المعامل أمام الذرة، فما معنى ذلك بالنسبة إلى المادة؟	عند إضافة المعامل أمام الذرة، فهذا يعني وجود ذرات أكثر من هذه المادة.

الثقافة المرئية: وزن المعادلة الكيميائية

إن الطلاب الذين يصعب عليهم إجراء استدالات من المخططات والجدول يجدون صعوبة في فهم طريقة إجراء خطوات وزن المعادلة. استخدم هذه الأسئلة لمساعدة الطلاب في تحليل الرسم التخطيطي.

اطرح السؤال: كيف تعرف أن العنصر غير موزون في المعادلة؟ عندما يكون عدد ذرات العنصر غير متساو في المتفاعلات والناتج.

اطرح السؤال: في الصف 2 أعلاه، ما العنصر غير الموزون؟ في الصف 2، الأكسجين غير موزون.



اطرح السؤال: في أعلى الصف 3، ما العنصر غير الموزون؟ في الصف 2، الأكسجين غير موزون. في المعادلة العليا في الصف 3، الهيدروجين غير موزون. لماذا يكون الرقم 2 هو معامل الناتج؟ كي نحصل على ذرتي أكسجين في الناتج.

اطرح السؤال: في المعادلة السفلى من الصف 3، في رأيك لماذا تم تحديد الرقم 2 ليكون معاملاً لذرات الهيدروجين في المتفاعلات؟ حتى نحصل على إجمالي 4 ذرات هيدروجين في المتفاعلات، حيث من الضروري وجود جزيئين من الهيدروجين.

اطرح السؤال: كيف يمكنك معرفة عدد الذرات الموجودة في مركب كيميائي؟ أولاً، تحديد العناصر الموجودة في المركب، ثم حساب عدد الذرات من كل عنصر. يشير الرقم السفلي إلى عدد الذرات.

18.1 مراجعة

فهم التفاعلات الكيميائية

- تفسير المخططات
5. صف التفاعل التالي من خلال ذكر الروابط التي تتشكل والروابط التي تتكسر.
- $$2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$$
6. قسّر اسرع الجدول التالي وأكمله لتحدد ما إذا كانت المعادلة موزونة أم لا.
- $$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- هل هذا التفاعل موزون؟ اشرح ذلك.

عدد الذرات في المعادلة الكيميائية الموزونة	النواتج	المعادلات

- التفكير الناقد
7. قم بوزن هذه المعادلة الكيميائية.
- ثموز: قم بوزن Al في النهاية واستخدم مضاعفات 2 و3.
- $$\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$$

استخدام المفردات

1. عرّف التفاعلات والنواتج.

استيعاب المفاهيم الأساسية

2. أي مما يلي هو مؤشر إلى حدوث تفاعل كيميائي؟
- A. تغير الخواص الكيميائية
- B. تغير الخواص الفيزيائية
- C. تكون غاز
- D. تكون مادة صلبة

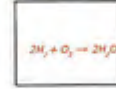
3. اشرح صيغ عدم تغير الأرقام المعنوية عند وزن المعادلة الكيميائية.

4. استدل هل من الممكن حدوث التفاعل التالي أدناه؟ اشرح لم أو لم لا.
- $$\text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2$$

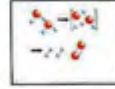
تصور المفاهيم



لا تغير كتلة أي نوع من الذرات ولا صيغة ذلك التفاعل الكيميائي وهو ما يعرف بقانون حفظ الكتلة.



تستخدم المعادلة الكيميائية الرموز لتوضيح التفاعلات والنواتج في تفاعل كيميائي.



إن التفاعل الكيميائي هو عملية تتشكل فيها الروابط وتكسر الروابط لتشكل روابط جديدة.

تلخيص المفاهيم

1. اذكر بعض المؤشرات التي تشير إلى احتمال حدوث تفاعل كيميائي.

2. ما الذي يحدث للذرات أثناء التفاعل الكيميائي؟

3. ما الذي يحدث لكتلة الكتلة في التفاعل الكيميائي؟

ملخص مرئي

يسهل تذكر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. اشرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟

تلخيص المفاهيم

يمكن إيجاد المعلومة اللازمة لإكمال خريطة المفاهيم في واحد من الأقسام التالية:

- مؤشرات حدوث التفاعل الكيميائي
- ما الذي قد يحدث في التفاعل الكيميائي؟
- المعادلات الكيميائية
- حفظ الكتلة

استخدام المفردات

1. إن التفاعلات عبارة عن المواد الموجودة عند بدء التفاعل الكيميائي. والنواتج هي المواد الناتجة من التفاعل الكيميائي.

استيعاب المفاهيم الأساسية

2. A. تغير الخواص الكيميائية.
3. يؤدي تغير الأرقام السفلية إلى تغيير المواد المتفاعلة والناتجة في التفاعل. وبالتالي تكون الصيغ الجديدة غير دقيقة في تمثيل المواد المشاركة في التفاعل.
4. إن التفاعل غير ممكن لتفتت الأكسجين يمثل أحد التفاعلات ولكنه غير موجود في النواتج. والكلور موجود في النواتج لكنه ليس ضمن المتفاعلات.

تفسير المخططات

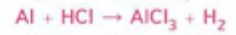
5. في هذا التفاعل، تنكسر الروابط بين ذرات الكلور وتتكوّن روابط بين ذرات الصوديوم والكلور.

6. نعم، المعادلة موزونة. إنّ عدد الذرات متساوٍ على كلا جانبي المعادلة.

نوع الذرة	عدد الذرات في المعادلة الكيميائية الموزونة	
	المتفاعلات	النواتج
الكربون (C)	1	1
الهيدروجين (H)	4	4
الأكسجين (O)	4	4

التفكير الناقد

7. إنّ مضاعف العددين 2 و3 هو العدد 6. ضع المعامل 6 أمام HCl. وضع المعامل 2 أمام $AlCl_3$ لوزن الكلور. وضع 3 أمام H_2 لوزن H_2 . وأخيراً ضع 2 أمام Al لوزن الألمنيوم.



ملاحظات المعلم

18.2 أنواع التفاعلات الكيميائية

الدرس

دأب إجابتك في
الكثافة التفاعلية



660 الوحدة 18

نشاط استكشافي

أي عناصر تتحد؟

يمكن أن تكون التفاعلات والنوع إلى التفاعل الكيميائي عناصر أو مركبات أو كيميائية ما هذه التفاعلات التي يمكن أن تحدث بها هذه المواد؟

الإجراء

- اقرأ واكتب نموذج التفاعل في العنصر.
- قسم ورقة إلى أربعة أجزاء متساوية مع تسميتها A و B و C و D. ضع مشابك ورقية حمراء على الجزء A ومشابك صفراء على الجزء B ومشابك زرقاء على الجزء C ومشابك خضراء على الجزء D.
- استخدم ورقة أخرى واجعل عليها ألقا إتش جدول عنوانه التفاعلات -
- استخدم مشابك الورق لمعالجة التفاعلات الموجودة في الجدول، مثل: استبدال بعضها ببعض، لتحويل عناصر شائعة التفاعل أو مركبات، نحو إلى: نموذج من المشابك على ورقة فوق المعادلة التفاعلية المكتوبة.
- أثناء قراءة هذا الدرس، طبق كل من أنواع التفاعلات الواردة فيه مع المعادلات التفاعلية من "معادلات مشابك الورق" التي سبق وأنتجتها.

فكر في الآتي

- أي معادلة مثل اتحاد الهيدروجين مع الأكسجين لتكوين الماء؟ كيف ما يتركب على الشكل؟

- المفهوم الأساسي كيف يساعدك كل من أحد التفاعلات ونوعها في تحديد نوع التفاعل الكيميائي؟

الأسئلة المهمة

- كيف يمكن معرفة نوع التفاعل الكيميائي استناداً إلى عدد المتفاعلات والناتج ونوعها؟
- ما الأنواع المختلفة من التفاعلات الكيميائية؟

المفردات

- الانحلال decomposition
- الاستبدال الأحادي single replacement
- الاستبدال المزدوج double replacement
- الاحتراق combustion

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكراسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

الاحتراق مقابل الانحلال

- اكتب كلمتي احتراق combustion وانحلال decomposition على اللوحة. أضف مصافحات بين مقاطع الكلمتين.
- اطرح مجموعة من الأسئلة التي تربط هاتين الكلمتين بكلمات أخرى يعرفها الطلاب.

اطرح السؤال: اذكر كلمات أخرى تعرفها تبدأ بالمقطع **comb** **combine** (اتحاد) **combustible** (قابل للاشتعال)

اطرح السؤال: ما معنى **compose** (يكون)؟ يصنع شيئاً ما

اطرح السؤال: ما معنى **de**؟ عكس؛ ضد

اطرح السؤال: اذكر كلمات أخرى تعرفها تبدأ بالبادئة **de** **detour** (اجتياز) **decode** (يفك شفرة) **defrost** (يزيل الجليد)

- اطلب من الطلاب ممارسة العصف الذهني للتوصل إلى تعريفات للاحتراق والانحلال. شجع الطلاب على التفكير في المواضيع التي من المحتمل أن يكونوا قد سمعوا خلالها هاتين الكلمتين لمساعدتهم ذلك في التوصل إلى أفكار. ووجههم إلى مطالعة عنوان الدرس وأسئلة المفهوم الأساسي للدرس كمفاتيح.

استقصاء

حول الصورة ما مصدره؟ يُعدّ التفاعل الموضح بين نترات الرصاص ويوديد البوتاسيوم تفاعل إحلال مزدوج. فيعتبر الأيونان السالبان NO_3^- و I^- الفلزات ويكونان مواد جديدة.

أسئلة توجيهية

ما لون السوائل التي في الصورة؟ وما لون المواد الصلبة؟
(الإجابة: صفراء أيوديد الرصاص، السوائل شفافة، والمواد الصلبة شفافة)

ما أجزاء التفاعلات التي اتحدت لتكوين يوديد الرصاص؟
الرصاص من نترات الرصاص واليوديد من يوديد البوتاسيوم.

تكون معادلة هذا التفاعل كما يلي:
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{KI} (\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2 (\text{s}) + 2\text{KNO}_3 (\text{aq})$
ما الرقم الذي يضاف إلى الناتج حتى تتوازن المعادلة؟
اشان.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على التجارب في كُتَيْب موارد الطلاب وكراسة الأنشطة والتجارب.

ملاحظات المعلم

4. اطلب من الطلاب تحديد أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين هاتين الكلمتين.
5. قم بإنشاء رسم فيين باستخدام أفكار الطلاب للمقارنة والمقابلة. وأثناء قراءة الطلاب للدرس، اطلب منهم التفكير في مدى ارتباط المفردات الأخرى بكلمتي الاحتراق والتفكك.

نشاط استكشافي

أي عناصر تتحد؟

التحضير: 5 min التنفيذ: 15 min

الهدف

نمذجة تفاعلات الاحتراق والتفكك والاستبدال الأحادي والمزدوج.

المواد

لكل طالب: ورقتان، قلم رصاص، ومشابك ورق حمراء وصفراء وزرقاء وخضراء (15 لكل طالب)

قبل البدء

ناقش أمثلة التفاعلات في الدرس 1. اشرح أن التفاعلات يمكن أن تكون عنصريين، أو مركبًا، أو عنصريًا ومركبًا، أو مركبين. سيستخدم الطلاب مشابك الورق لنمذجة طريقة اتحاد التفاعلات.

توجيه التحقيق

اكتب هذه المعادلة على اللوحة: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$. اشرح أن التفاعلات عبارة عن عناصر ممثلة في جزيئات ثنائية الذرات. استخدم مشابك الورق للتفاعلات والنوايج واعرض المعادلة. اطلب من الطلاب كتابة علامة زائد وسهم في معادلاتهم.

فكر في الآتي

قد لا يعرف الطلاب الإجابات عن كل الأسئلة، فشجّعهم على وضع فرضية.

1. تمثل المعادلة 3 هذا التفاعل. يجب أن يعرف الطلاب أن الهيدروجين والأكسجين عنصران لهما جزيئات ثنائية الذرات يتحدان ويكوّنان مركب الماء.

2. المفهوم الأساسي يبدأ كل نوع من أنواع التفاعل بشيء مختلف. فعلى سبيل المثال، يبدأ التفاعل 1 بمركب واحد، ويبدأ التفاعلان 2 و3 بعنصرين، ويبدأ التفاعلان 4 و5 بعنصر ومركب، ويبدأ التفاعل 6 بمركبين.

أصل الكلمة

الاتحاد

اطرح السؤال: كيف يساعد أصل الكلمة في تعريف الاتحاد في الكيمياء؟ يمكن تعريف التركيب الكيميائي على أنه التفاعل الذي "يجتمع" العناصر أو المركبات.

التفكك

وضح أن التفكك عكس الاتحاد. وشرح أن كلا منهما يكسر الروابط الكيميائية. غير أن تفاعل التفكك يكون فيه نواتج أكثر من المتفاعلات.

الثقافة المرئية: تفاعلات التركيب والانحلال

استخدم الشكل 6 لمساعدة الطلاب على تصور أوجه الاختلاف بين تفاعلي الاتحاد والتفكك.

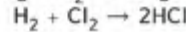
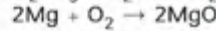
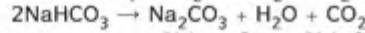
اطرح السؤال: كيف يمكنك معرفة أوجه الاختلاف بين تفاعلات الاتحاد والتفكك؟ في تفاعلات الاتحاد، تتفاعل مادتان أو أكثر ويتكون ناتج واحد. وفي تفاعلات التفكك، يتحلل متفاعل واحد ويتكون ناتجان أو أكثر.

اطرح السؤال: افترض أن هيدروكسيد الماغنسيوم قد تفكك. فكم عدد النواتج التي تتوقعها؟ لماذا؟ في التفكك، توجد نواتج أكثر من المتفاعلات. فيجب أن يتكون ناتجان على الأقل.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

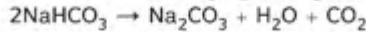
تركيب أم انحلال؟ اكتب سلسلة المعادلات التالية على اللوحة:



اطلب من الطلاب تحديد معادلات الاتحاد ومعادلات التفكك.

علوم واقع الحياة

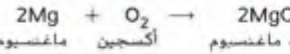
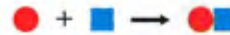
بيكربونات الصوديوم إن بيكربونات الصوديوم هو المادة المسؤولة عن التخمر في العديد من الخلطات. فعند تسخينها إلى درجة أعلى من 50°C. تتحلل وتنتج ثاني أكسيد الكربون وماء وكربونات صوديوم. ويكون ثاني أكسيد الكربون فقاعات صغيرة في العجين، تسبب انتفاخ المخبوزات. إن تفاعل الانحلال هو:



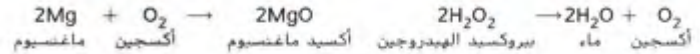
اطرح السؤال: ما التفاعل الموجود في الشكل 6 ويحتوي على متفاعلات أكثر من النواتج؟ تفاعل التركيب. وكم عدد المتفاعلات الموجودة؟ 2 كم عدد النواتج الموجودة؟ 1

اطرح السؤال: في تفاعل التفكك، ما المادة الممتثلة في الأيونتين الحمراء والزرقاء المرتبطتين؟ بيروكسيد الهيدروجين

تفاعلات الاتحاد



تفاعلات التفكك



أنواع التفاعلات الكيميائية

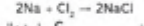
استخدام المفردات

1. قابل من تفاعلات الاتحاد والتفكك باستخدام رسم تخطيطي:

2. يخلق على التفاعل الذي يتبادل فيه مادتان كيميائيتان موافقتهما، وتُلقن مادتان كيميائيتان جديدتان.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. صنف التفاعل التالي أدناه:



A. احتراق C. استبدال أحادي
B. تفكك D. اتحاد

4. اكتب معادلة موزونة لإنتاج H_2 من H_2O من صنف هذا التفاعل.

5. صنف في أي من مجموعتي التفاعلات يمكن تصنيف هذا التفاعل؟
 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$

تفسير المخططات

6. أكمل هذا الجدول لتحديد أربعة أنواع من التفاعلات الكيميائية وأنماط المدخلات والناتج.

التفكير الناقد

نوع التفاعل	نمط المدخلات والناتج
التركيب	متفاعلات على الأقل، ناتج واحد

7. صنف مخططاً لتوضيح تفاعلات الاستبدال الأحادي والاستبدال المزدوج.

8. استعمل إنتاج احتراق الميثان (CH_4) طاقة. من أين تأتي هذه الطاقة، في رأيك؟

ملاحظات

تفسير المخططات

نوع التفاعل	نمط التفاعلات والناتج
التركيب	متفاعلات على الأقل، ناتج واحد
التفكك	متفاعل واحد، ناتجان على الأقل
الاستبدال	تحلل التفاعلات (المتفاعل) ويُعاد ترتيب المكونات وتكون ناتجا (ناتج)
الاحتراق	تتحد مادة مع الأكسجين وتُطلق طاقة.

التفكير الناقد

7. قارن إجابات الطلاب مع الشكل 7.

8. قد يفترض الطلاب أنَّ الطاقة تنطلق عندما تنكسر الروابط.

استخدام المفردات

1. في تفاعل الاتحاد، ينتج متفاعلات أو أكثر ناتجا واحداً. في تفاعل التفكك، ينتج متفاعل واحد ناتجين أو أكثر. يجب أن تعكس الرسوم التخطيطية هذه التعريفات.

2. تفاعل الاستبدال المزدوج

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. D. الاتحاد

4. $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ تفكك

5. الاتحاد، احتراق

ملاحظات المعلم

نشاط استكشافي

أين توجد الحرارة؟

التحضير: 15 min التنفيذ: 20 min

الهدف

ملاحظة التفاعلات الماصة للحرارة والطاردة لها

المواد

مجموعة الطلاب (3 أو 4): مقياس حرارة، كوبان من الغوم، ملعقتان بلاستيكيتان، كوب بلاستيكي يحتوي على ماء ملعقة من بيكربونات الصوديوم (بيكربونات الصوديوم، NaHCO_3)، كوب بلاستيكي يحتوي على ماء ملعقة من كلوريد الكالسيوم (CaCl_2)، 25 mL من محلول حمض الستريك ($\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$)، محضّر باستخدام 45 g من حمض الستريك في 250 mL من الماء المقطر؛ 25 mL من محلول بيكربونات الصوديوم، محضّر باستخدام 17 g من بيكربونات الصوديوم في 250 mL من الماء المقطر. مخبار مدرج. ساعة أو ساعة إيقاف.

قبل البدء

حضّر المحلولين واسكبهما في قارورتين. يمكن أن يحل عصير الليمون محل محلول حمض الستريك، لكن درجة الحرارة لن تنخفض كثيرًا. ويمكن أن يحل مزبل الجليد الصلب محل كلوريد الكالسيوم، ولكن يجب أن يحتوي على قدر معين من كلوريد الكالسيوم.

توجيه التحقيق

-  ينبغي أن يرتدي الطلاب نظارات السلامة والقفازات.
- تأكد من أن الطلاب يسجلون درجة حرارة السائل بعد أن يتوقف عن التغير. حيث تكون هذه هي درجة الحرارة عند الزمن = 0.

فكر في الآتي

1. يشير تكوّن الفقاعات وتغير درجة الحرارة إلى احتمالية حدوث تفاعل كيميائي.
2. ارتفعت درجة الحرارة في الكوب الأول وانخفضت في الكوب الثاني. إن الطاقة تُطلق أو تُمتص.
3. المفهوم الأساسي من المفيد وجود مؤشر آخر على حدوث التفاعل الكيميائي كتغير اللون أو الفقاعات. حيث يصبح لديك أكثر من دليل على حدوث التفاعل الكيميائي وليس مجرد تغير ما بسبب درجة حرارة البيئة.

التدريس المتمايز

٢٥ عزيزي الطالب اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. واطلب منهم كتابة ملخص لطالب غائب يشرح أوجه الاختلاف بين التفاعلات الماصة للحرارة والطاردة لها. اطلب من المجموعات الثنائية مشاركة الملخصات مع مجموعات أخرى.

٢٦ طارد أم ماص؟ اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية وممارسة العصف الذهني للتوصل إلى معادلات كيميائية مختلفة تحدث في حياتهم اليومية. يمكنهم استخدام الشكل 1 من الدرس 1 كدليل. اطلب منهم وضع فرضية حول ما إذا كانت التفاعلات ماصة للحرارة أم طاردة لها. اطلب من الطلاب إجراء بحث لمعرفة التصنيف الصحيح.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

إنشاء قائمة اطلب من الطلاب إعادة قراءة الأقسام الخاصة بالتفاعلات الماصة للحرارة والطاردة لها. يجب أن يقوم الطلاب بإنشاء قائمة تضم حقائق حول التفاعلات الماصة للحرارة وقائمة تضم حقائق حول التفاعلات الطاردة للحرارة. بمجرد أن ينتهي الطلاب من إنشاء القوائم، يجب أن يقارنوا بين الحقائق.

علوم واقع الحياة

البناء الضوئي يُمثل البناء الضوئي أحد التفاعلات الماصة للحرارة الشائعة. ففي البناء الضوئي، تعمل الطاقة الضوئية على تشغيل التفاعل بين ثاني أكسيد الكربون والماء الذي يُنتج الجلوكوز والسكر. يمثل الكلوروفيل حقائقًا في التفاعل. شمس الكائنات التي تمتص الطاقة وتنتج "الغذاء" ذاتية التغذية. أي "تصنع غذاءها بنفسها".

٢١ لماذا يُعدّ البناء الضوئي تفاعلًا ماصًا للحرارة لا طاردًا لها؟

في البناء الضوئي، تعمل الطاقة الضوئية المنتمية على تشغيل التفاعل الذي ينتج السكر والأكسجين من ثاني أكسيد الكربون والماء.

أصل الكلمة

طارد للحرارة

يمكن أن يميز الطلاب بين التفاعل الطارد للحرارة والتفاعل الماص للحرارة من خلال اسميهما، فكلمة "طارد" تعني "إخراج" وكلمة "ماص" تعني "إدخال".

الثقافة المهرتية: التفاعلات الماصة للحرارة والطاردة للحرارة

ربما يجد الطلاب صعوبة في اعتبار هذين الرسمين تمثيلين حقيقيين.

اطرح السؤال: لماذا يشير أحد السهمين إلى أعلى والسهم الآخر إلى أسفل في هذين الرسمين؟ يشير السهم المتجه إلى أعلى إلى أنّ الطاقة مُمتصة في التفاعل. ويشير السهم المتجه إلى أسفل إلى أنّ الطاقة متطلقة في التفاعل.



التركيز والضغط

اشرح أن التركيز والضغط يعني زيادة قرب الجسيمات بعضها من بعض. وعندما تصبح أقرب بعضها إلى بعض، يصبح حدوث التصادم أكثر احتمالاً. وكلما زادت نسبة التصادم، حدث التفاعل بنسبة أكبر. افترض أن حافلة تتوقف عند 10 محطات، تنقل من كل منها 12 طالباً. فبمجرد وصول الحافلة إلى المحطة الأخيرة، تصبح مزدحمة ويصطدم الطلاب ببعضهم بصورة متكررة. يمكن اعتبار التركيز هو عدد الطلاب في الحافلة، ويمكن اعتبار الضغط هو معدل تصادم الطلاب ببعضهم.

أسئلة توجيهية

اذكر الطرق الأربعة لزيادة سرعة التفاعل الكيميائي.

لزيادة سرعة التفاعل الكيميائي، يمكنك زيادة مساحة السطح أو سخين الجسيمات أو زيادة تركيز الجسيمات أو زيادة ضغط الغاز.

ماذا يحدث للجسيمات في كل طريقة من طرق زيادة سرعة التفاعل الكيميائي؟

في كل طريقة، تتحرك الجسيمات بسرعة أكبر وتصطدم ببعضها بتتابع أكثر وبسرعة أكبر.

عند حدوث التفاعل في محلول، لماذا يؤثر تركيز المتفاعلات من سرعة التفاعل؟

كلما زاد تركيز المحلول، ازداد عدد جسيمات المتفاعلات التي تصطدم ببعضها بتتابع أكثر، ومن ثم ازدادت سرعة التفاعل.

مهارات الرياضيات

استخدام الهندسة

راجع مع الطلاب قانون إيجاد مساحة المكعب،

تدريب

1. 32 cm^2

التدريس المتمايز

٢٤ إنشاء بطاقات تعليمية اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية، واطلب منهم إدراج الطرق المختلفة التي يمكن أن تتغير من خلالها سرعة التفاعل. يجب على الطلاب إعداد بطاقات تعليمية تتضمن الحالة الحادثة على الجانب الأمامي، مثل "انخفاض ضغط الغاز"، وعلى الجانب الخلفي من البطاقة، يجب أن يقوموا بوصف ما يحدث لسرعة التفاعل الكيميائي. بعد أن ينتهي الطلاب من تحضير 5 إلى 10 بطاقات، اطلب منهم الالتحاق بمجموعة ثنائية أخرى وإجراء اختبارات قصيرة بعضهم لبعض باستخدام البطاقات.

٢٥ إنشاء تمثيل بياني للتفاعل اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لبحث تفاعل كيميائي يحتاج إلى طاقة لتنشيط كي يبدأ. ثم اطلب منهم رسم التفاعل في تمثيل بياني يشبه الموجود في الشكل 10. مع تسمية المتفاعلات والنواتج بالمصطلحات المناسبة.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

عناوين القسم اطلب من الطلاب التفكير في مدى ارتباط عنوان كل قسم بعد سرعات التفاعلات به. اطلب من الطلاب كتابة عبارة واحدة لوصف الفكرة الأساسية لفقرة القراءة.

عرض المعلم التوضيحي

متى ينعدم تأثير مساحة السطح وضح أن طحن الجسم الصلب إلى مسحوق لا يزيد من سرعة التفاعل الكيميائي دافئاً، فماذا يحدث عندما يلزم إجراء تفاعل بين المسحوق والغاز؟

1. أمسك بقطعة كبيرة من الطباشير. ناقش مساحة سطح قطعة الطباشير وطريقة اختراق الغاز لها.
2. الآن اطحن قطعة الطباشير ثم ضعها في كومة. ناقش مرة أخرى مساحة السطح الكلية لمسحوق الطباشير. وضح أنه بالرغم من زيادة مساحة السطح الكلية، إلا أن مساحة السطح الملامسة للهواء أصبحت أقل، فلا يوجد تلامس بين مسحوق الطباشير في قعر الكومة والهواء. ولذلك، تقل مساحة السطح التي يمكن للغاز اختراقها.
3. ناقش كيفية تعديل كومة الطباشير للسماح للغاز باختراقها بشكل أفضل ومن ثم تزداد سرعة التفاعل.

18.3 مراجعة

الدرس



تلخيص المفاهيم

1. لماذا ينحني التفاعل الكيميائي دائما على شكل المنحنى؟

2. كيف يحدد التفاعل الكيميائي سرعة التفاعل؟

3. أي العوامل يمكن أن تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي؟

الدرس 18.3 مراجعة 675

الحقاز

إن **الحقاز** عبارة عن مادة كيميائية تعمل على زيادة سرعة التفاعل. من خلال خفض طاقة التنشيط للتفاعل، تسهل إحدى طرق زيادة الحقاز سرعة التفاعل، في مساعدة جسيمات التفاعل على ملاصقة بعضها بعضا بوفرة أكبر. انظر إلى الشكل 12، لاحظ أن طاقة تنشيط التفاعل في وجود الحقاز أقل منها في حالة عدم وجوده. Δ يظهر التغير في التفاعل ولا يؤثر التفاعلات أو النواتج. كما أنه لا يزيد من كمية المواد المتفاعلة المستخدمة أو كمية النواتج المتكونة. يعمل الحقاز فقط على زيادة سرعة التفاعل، وبالتالي، فإن الحقاز Δ يغير ضمن التفاعلات في التفاعل.

قد تدهش إذا ما أدركت أن جسيمات جزيئات أسس إزيمات، الإنزيم، عبارة عن حقاز يزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في الخلايا الحية. على سبيل المثال، يعمل إنزيم البيروكسيد على تفكيك جزيئات البيروكسيد الموجودة في الماء الذي تتواجد في جزيئات أصغر تستلزم الأبعاد المناسبة، لولا وجود الإنزيمات، لحدثت هذه التفاعلات ببطء شديد Δ يسمح باستمرار الحياة.

التنبؤات

تذكر أن الإنزيم عبارة عن جزيء يعمل على زيادة سرعة التفاعلات في الخلايا الحية. لا أن بعض الكائنات الحية كالبكتيريا، تشكل بروتينات للإنزيمات. بعض هذه البروتينات تعمل على تسريع التفاعلات الكيميائية في الكائنات الحية. تسرع هذه البروتينات عمل الإنزيمات بشكل سلبي. عند عمل الإنزيمات الموجودة في الكائنات الحية من الكبريتا من العمل، تبتدئ الكبريتا ولا يعود بإمكانها أن تسرع التفاعل. لتسريع التفاعل في هذه الأروية مستحضرات **السلطة** مادة تعمل على إعطاء التفاعل الكيميائي أو إبطاءه. تستطيع التنبؤات إبطاء التفاعلات السالبة عن الإنزيمات أو إبطائها.

لذلك، نقل التنبؤات أهمية في صناعة الغذاء كالمواد الكيميائية المستخدمة في الأنظمة هي مواد تسرع تفاعل الطعام أو إبطاءه.

تأثير العوامل التي يمكن أن تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي

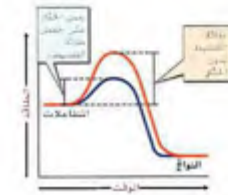
مهارات الرياضيات

استخدام الهندسة
إن مساحة سطح قطع مكعب طول حافته $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ أو 1 cm^3 إلى شكلين أصغر متساوية لها فإن مساحة سطحه الكلية تساوي 6 cm^2 أو 6 أو 6 cm^2 قد تبلغ مساحة السطح الكلية للقطع المكعبين الناتجين شكلين أصغر متساوية إلى بعضها.



1. إذا كانت كل قطعة مكعب مكعب $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ أو 1 cm^3 ، فكم عدد القطع المكعبة التي يمكن صنعها من مكعب $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ أو 8 cm^3 ؟
2. كيف تتغير مساحة السطح الكلية لمكعب $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ أو 8 cm^3 إذا تم تقطيعه إلى قطع مكعبة أصغر؟

تذكر
أوجد مساحة سطح مكعب $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ أو 8 cm^3 إلى بعض.



الشكل 12: يوضح الشكل أن يحدد الحقاز سرعة التفاعل.

الوحدة 18 674

ملخص مرئي

يسهل تذكر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال:** ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟

تلخيص المفاهيم

يمكن إيجاد المعلومة اللازمة لإكمال خريطة المفاهيم في واحد من الأقسام التالية:

- تفرات الطاقة
- سرعات التفاعلات

الحقاز

يزيد الحقاز من سرعة التفاعل الكيميائي. وضح أن الحقاز ليس من المتفاعلات، قم بإعداد قائمة على اللوحة تضم خواص الحقازات. اطلب من الطلاب الاحتفاظ بالقائمة لتساعدكم في معرفة ما إذا كانت المواد حقازات أم لا.

المُنبِّطات

إن المُنبِّطات عكس الحقازات. قد يعتقد الطلاب أن التغير في درجة الحرارة يحد من المُنبِّطات. اشرح أن المُنبِّط عبارة عن مادة.

أسئلة توجيهية

- ما العوامل التي يمكن أن تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي؟
- يمكن أن تتأثر سرعة التفاعل الكيميائي بكل من مساحة السطح ودرجة الحرارة والتركيز والضغط والحقاز أو المُنبِّط.
- كيف تعمل المادة الحافظة في الطعام كيميقي؟
- تعمل المادة الحافظة على إبطاء التفاعل الكيميائي الذي يتسبب في إفساد الطعام.

التغيرات في الطاقة والتفاعلات الكيميائية

استخدام المفردات

1. يخلق على الحة الأدنى من الطاقة الذي تحتاج إليه الجسيمات المتفاعلة لبدء التفاعل الكيميائي

استيعاب المفاهيم الأساسية

2. كيف يعمل الحقل على زيادة سرعة التفاعل؟

A. من خلال زيادة طاقة التنشيط

B. من خلال زيادة كمية التفاعل

C. من خلال زيادة التلامس بين الجسيمات

D. من خلال زيادة المساحة بين الجسيمات

3. قارن بين التفاعلات الماصة للحرارة والتفاعلات

الطاردة للحرارة فيما يتعلق بالطاقة.

4. اشرح عند احتراق البروبان، تنتج حرارة وضوء.

فما مصدر هذه الطاقة؟

تفسير المخططات

5. اذكر اسع منظم البيانات وأكمله لوصف

التفاعل الأربعة لزيادة سرعة التفاعل.



التفكير الناقد

6. اصطلح اشرح لماذا يمكن أن يساعد حفظ البطارية في التلاجة على إطالة عمرها.

7. اصطلح اشرح سبب عدم زيادة الحقل لكمية الناتج المتكوّن.

مهارات الرياضيات

8. جسم أبعاده $4\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 4\text{ cm}$.

a. ما مساحة سطحه؟

b. ما المساحة الكلية للسطح في حال

أُكملت بتقسيمه إلى نصفين متساويين؟

ملاحظات

استخدام المفردات

1. طاقة التنشيط.

استيعاب المفاهيم الأساسية

2. C. من خلال زيادة التلامس بين الجسيمات.

3. في التفاعلات الماصة للحرارة، يكون مقدار الطاقة اللازمة لكسر الروابط أكبر من الطاقة المتطلقة عند تكوّن الروابط. في التفاعلات الطاردة للحرارة، يكون مقدار الطاقة اللازمة لكسر الروابط أقل من الطاقة المتطلقة عند تكوّن روابط جديدة.

4. تنطلق الطاقة من روابط البروبان والأكسجين (المتفاعلات).

تفسير المخططات

5.



التفكير الناقد

6. تُبطئ درجة الحرارة الباردة سرعة التفاعلات داخل البطارية.

7. لا يمثل الحقل متفاعلاً ولا يؤثر في كتلة المتفاعلات داخل التفاعل. ومن ثم، لا تتغير كتلة النواتج.

مهارات الرياضيات

a. 96 cm^2 , b. 128 cm^2

ملاحظات المعلم

المطويات



استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات (Foldables®) كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

1. اطلب من كل طالب تنظيم المطويات التي أنشأها بطريقة تعكس الروابط بين المفاهيم الواردة في هذه المطويات.
2. استخدم غراء أو مشابك الورق لتثبيت المطويات عند الضرورة.
3. عند الانتهاء، كلف كل طالب وضع ناتج عمله في الجهة الأمامية من الغرفة. ثم أطلق حوارًا يقوم الطلاب أثناءه بتعد ومناقشة الطريقة التي نظموا بها مطوياتهم.

استخدام المفردات

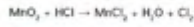
1. الناتج
2. المعادلة الكيميائية
3. الاستبدال الأحادي
4. التفكك
5. الطاردة للحرارة
6. طاقة التنشيط

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

7. الاتحاد، التفكك، الاستبدال الأحادي (بأي ترتيب)
8. انبعاث ضوء أو امتصاصه، تغير الرائحة، تكوّن رواسب، تكوّن غاز (بأي ترتيب)
9. ماص للحرارة
10. طارد للحرارة
11. حفظ الكتلة

النشأة في موضوع علمي

1. كتب توجيهات لتدريس خطوات وزن المعاداة الكيميائية باستخدام المعادلة التالية بشكل:



الفكرة الرئيسية

12. اشرح حفظ الذرات والطاقة في تفاعل كيميائي.
13. عند تدفئ الوعاء الفولاذي في السيارة، يتفكك غاز نيتريد الصوديوم (NaN_3) وينتج غاز النيتروجين (N_2) وبالتالي آخر ما العنصر الذي يتخلفه الناتج الآخر؟ كيف يعرف؟

مهارات الرياضيات

استخدام الهندسة

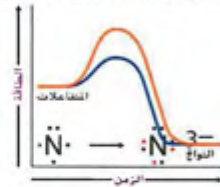
14. ما مساحة سطح المكعب التين أدناه؟ كم ثقل؟ مساحة السطح الكلية إذا تم تقطيعه إلى 27 مكعب متساوية؟



15. اشرح أن توبك مشيرة بكميات طول حلق فل؟
16. كم ثقل مساحة السطح الكلية للمكعبات؟
17. كم ثقل مساحة السطح إذا قُسم لثقل؟
18. المعادلات تكون صوم واحد يعلو مرصته مكمين وارتفاعه مائة وأحد وربعه خمسة مكمين ملاحقة لرسد صورة المكعب الفولاذي وأدرك حول كل حلق

التفكير الناقد

8. تولد ثقب الرسم التخطيطي أدناه تفاعلين أحدهما يستخدم خطًا الأزرق والآخر بدون حكاك (أحمر).



9. كيف من الممكن أن الخط الأزرق إذا استخدم مشط بدلاً من حكاك؟

حلق 7 حلق أحد الطلاب تفاعلاً كيميائياً وجميع البيانات التالية:

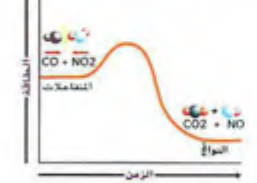
البيانات	البيانات
المساحة الكلية	42 g
المساحة الكلية	40 g
المساحة الكلية	42 g
المساحة الكلية	40 g

10. اشرح التفاعل كيف نشر اكتشاف الترات ملاحظة أن كتلة المواد تساوي دائما كتلة المتفاعلات في التفاعل؟

6. يمكن أن يمثل إرسك NO_2 كحكاك في التفاعل الذي يحكاك الأزرق (O) إلى أكسجين (O_2) في التفاعل الجوي التالي:

- A. يتلو البريد من الأكسجين مع وجود NO_2 .
- B. يتلو NO_2 متفاعلاً في التفاعل الكيميائي الذي يحكاك O_2 إلى O .
- C. يكون طرف هذا التفاعل لتحرارة في وجود NO_2 أكثر من حرده لها في حالة عدم وجوده.
- D. يحدث هذا التفاعل في وجود NO_2 بسرعة أكبر مما يحدث في حالة عدم وجوده.

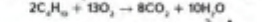
7. إن التمثيل البياني أدناه هو رسم تخطيطي لطاقة التفاعل بين أول أكسيد الكربون (CO) وثاني أكسيد النيتروجين (NO):



- A. إن الطاقة اللازمة لتفكك روابط المتفاعلات أكبر من الطاقة المتحررة عند تكوين روابط النواتج.
- B. إن الطاقة اللازمة لتفكك روابط المتفاعلات أقل من الطاقة المتحررة عند تكوين روابط النواتج.
- C. لا تساوي روابط المتفاعلات إلى طاقة ثلثي تفكك لأن التفاعل يطلق طاقة.
- D. تساوي روابط المتفاعلات إلى طاقة في تفكك، وبالتالي فإن التفاعل ينتج طاقة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. كم عدد ذرات الكربون المتفاعلة في هذه المعادلة؟



- A. 2
- B. 4
- C. 6
- D. 8

2. إن المعادلة أدناه غير متوازنة.



- A. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- B. $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}$
- C. $2\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- D. $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

3. عند التمدد الجديد مع غاز الأكسجين يتكون المصدر:

- A. تفسد على شروط التفاعل.
- B. تكون أقل من كتلة المتفاعلات.
- C. تساوي كتلة المتفاعلات.
- D. تكون أكبر من كتلة المتفاعلات.

4. يتكون نترات البوتاسيوم وأكسيد البوتاسيوم والنيتروجين والأكسجين في بعض الألعاب النارية:



- A. تفسد هذا التفاعل على أنه
- B. تفاعل احتراق
- C. تفاعل أكسدة
- D. تفاعل اختزال

5. من التفاعلات التالية هو مقلع تفاعل التأكسد؟

- A. الاحتراق
- B. الاختزال
- C. الاختزال المؤكسد
- D. الاختزال المؤكسد

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. D.



2. C. تساوي كتلة المتفاعلات.

3. B. تفاعل تفكك.

4. B. الاتحاد

5. D. يحدث هذا التفاعل في وجود NO_2 بسرعة أكبر مما يحدث في حالة عدم وجوده.

6. B. إن الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات أقل من الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج.

التفكير الناقد

8. سيكون الخط الأزرق أعلى لأن السطح سيزيد من طاقة تنشيط التفاعل.

9. إن الكتلة محفوظة دائماً في التفاعلات الكيميائية، تتج عن التفاعل غاز انطلاق في الوسط المحيط ولم يتم قياسه على الميزان.

10. الذرات لا تفنى ولا تُستحدث في التفاعل الكيميائي، بل يُعاد ترتيب الذرات فقط، وهذا ما يفسر سبب عدم تغير الكتلة.

ملاحظات المعلم

الكتابة في موضوع علمي

11. نموذج الإجابة: أولاً، حدد العناصر غير الموزونة، إن العناصر غير الموزونة في هذا التفاعل هي الهيدروجين والأكسجين والكلور. ضِع المعامل 2 أمام HCl.

$$\text{MnO}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$$
تحقق من كل العناصر. الآن، أصبح الأكسجين غير موزون. ضِع المعامل 2 أمام H_2O .

$$\text{MnO}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$$
تحقق من كل العناصر. الآن، أصبح الهيدروجين والكلور غير موزونين. غَيِّر المعامل 2 الذي أمام HCl إلى 4.

$$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$$
تحقق من كل العناصر. الآن، صارت كل العناصر موزونة.

الفكرة الرئيسية



12. لا تفنى ذرات المتفاعلات أو تُستحدث لكن يُعاد ترتيبها وتتكوّن النواتج. الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث لكنها تُمتص من البيئة أو تنطلق إليها.

13. يجب أن يحتوي الناتج الآخر على الصوديوم لأن المتفاعلات تحتوي على صوديوم والذرات لا تفنى ولا تُستحدث.

مهارات الرياضيات

استخدام التناسب

14. 54 cm^3 ; 162 cm^2

15. 240 cm^2 ; 136 cm^2

الإجابة المبنية

9. إن الطاقة في التفاعل الكيميائي تُنقل أو تتحول، لكنها لا تنشأ أو تُدثر. تُطلق بعض التفاعلات الكيميائية الطاقة إلى البيئة ويمتص بعضها الطاقة من البيئة. تتطلب بعض التفاعلات الكيميائية إدخالاً لطاقة، تُسمى طاقة التنشيط، كي تبدأ.

10. نظرًا إلى أنَّ الكتلة لا تفنى ولا تُستحدث، فيظهر في المعادلة الموزونة أنَّ عدد الذرات في كل عنصر هو نفسه على كلا جانبي سهم التفاعل. ثم يشير هذا الترميز إلى أنَّ كتلة المادة متساوية قبل حدوث التفاعل وبعده.

11. يتضمن التعفن غالبًا تغيرًا في اللون والرائحة مما يدل على حدوث تفاعل كيميائي. في تفاعل التفكك، يتحلل مركب واحد كبير ليكون مادتين أو أكثر أبسط منه.

12. يحتوي نموذج الغاز الذي في اليمين على جسيمات أكثر. ومن ثم، فإنَّ الضغط والتركيز يكونان أكبر في الحاوية التي في اليمين.

13. عند زيادة ضغط المتفاعل الغازي (أو تركيزه)، يحدث التفاعل بسرعة أكبر حيث تزداد نسبة تصادم الجسيمات.

مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	B
2	B
3	C
4	B
5	C
6	A
7	D
8	B
9	انظر الإجابة الموسعة.
10	انظر الإجابة الموسعة.
11	انظر الإجابة الموسعة.
12	انظر الإجابة الموسعة.
13	انظر الإجابة الموسعة.